

011321221    \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-299125/199728

XRPX Acc No: N97-247125

Data transmission between calling and called subscriber - dividing data flow between subscriber code converters into two data streams

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC )

Inventor: MAYER R

Number of Countries: 021    Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19544367	A1	19970605	DE 1044367	A	19951129	199728 B
WO 9720440	A1	19970605	WO 96DE1683	A	19960907	199728
EP 864237	A1	19980916	EP 96934415	A	19960907	199841
			WO 96DE1683	A	19960907	
JP 2000500941	W	20000125	WO 96DE1683	A	19960907	200016
			JP 97520047	A	19960907	

Priority Applications (No Type Date): DE 1044367 A 19951129

Cited Patents: EP 332345; WO 9524789; WO 9632823

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 19544367	A1		5	H04J-003/00	
-------------	----	--	---	-------------	--

JP 2000500941	W		19	H04Q-007/22	Based on patent WO 9720440
---------------	---	--	----	-------------	----------------------------

WO 9720440	A1	G	20	H04Q-007/22	
------------	----	---	----	-------------	--

Designated States (National): CA JP US

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

EP 864237	A1	G		H04Q-007/22	Based on patent WO 9720440
-----------	----	---	--	-------------	----------------------------

Designated States (Regional): BE CH DE DK ES FI FR GB IT LI NL SE

Abstract (Basic): DE 19544367 A

The method involves a data transmission using a preset data format. The data flow between the code converters (TCE1,2) of the participating subscribers (TL1,2) is divided into two flows. The first one has the transmission scanning values, and a second one has the signal parameters for useful data reconstruction and/or for signalling.

The divided data flows are simultaneously transmitted, especially during the connection building phase. Preferably the signal parameters of the second data flow are used in the transcoding rate adaption unit (TRAU) frame for mobile radio systems.

USE/ADVANTAGE - For digitalised speech data of mobile subscribers, especially for GSM. Improved data quality in tandem operation due to transparent switching of TRAU frame.

Dwg.1/4

Title Terms: DATA; TRANSMISSION; CALL; CALL; SUBSCRIBER; DIVIDE; DATA; FLOW ; SUBSCRIBER; CODE; CONVERTER; TWO; DATA; STREAM

Derwent Class: W01; W02

International Patent Class (Main): H04J-003/00; H04Q-007/22

International Patent Class (Additional): H04B-007/26; H04L-012/00;

H04Q-007/20; H04Q-007/24; H04Q-007/26; H04Q-007/30; H04Q-007/38

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): W01-A07G; W01-B05A1A; W01-B09; W02-C03C1A; W02-K02

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 44 367 A 1**

⑤① Int. Cl. 6:  
**H 04 J 3/00**  
H 04 Q 7/20  
H 04 Q 7/38  
H 04 L 12/00  
H 04 B 7/26

⑳ Aktenzeichen: 195 44 367.5  
㉑ Anmeldetag: 29. 11. 95  
㉒ Offenlegungstag: 5. 8. 97

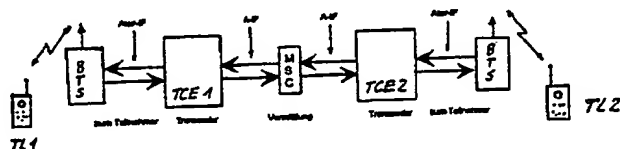
**DE 195 44 367 A 1**

⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Mayer, Ralf, Dipl.-Ing., 71548 Aspach, DE

⑤④ Verfahren zum Übertragen von Daten, insbesondere von GSM-Daten

⑤⑦ Der Datenstrom zwischen den Transcodiereinrichtungen (TCE1, TCE2) eines Mobilfunksystems wird unterteilt in einen ersten Datenstrom mit Abtastwerten für eine Übertragung und einen zweiten Datenstrom mit Signalparametern zur Nutzdatenrekonstruktion und/oder Signalisierung. Beide Datenströme werden insbesondere in einer Verbindungsaufbauphase gleichzeitig übertragen.  
Die Erfindung ermöglicht eine Verbesserung der Qualität übertragener Daten, z. B. Sprachdaten in einem GSM-Netz im Tandembetrieb zwischen mobilen Teilnehmern, insbesondere während einer Verbindungsaufbauphase.



**DE 195 44 367 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen von Daten, insbesondere GSM-Daten zwischen mindestens zwei Teilnehmern.

## Stand der Technik

Bei bisherigen GSM-Datenverbindungen, insbesondere für digitalisierte Sprachdaten, zwischen mobilen Teilnehmern über ein Kommunikationsnetz, beispielsweise das öffentliche Fernsprechnetz (PSTN — Public Switched Telephone Network), wurden die GSM-Daten in GSM-Format in das Rahmenformat des Kommunikationsnetzes — 64 kbit/s PCM bei PSTN — mittels einer Umcodiereinrichtung/einem Transcoder umgesetzt. Eine solche Transcodierung erfolgt beim Mobilfunksystem DMCS 900 in den Basisstationen bzw. an der A-Schnittstelle beim Übergang auf das PSTN-Kommunikationsnetz. Nach der GSM-Recommendation 0860/0861 erfolgt die digitale Sprachübertragung in sogenannten "TRAU-frames" (transcode and rate adaptor unit) d. h. Übertragungsrahmen im 16 kbit/s-Format bei FR (Full Rate) Übertragung und 8 kbit/s oder auch 16 kbit/s bei HR (Half Rate) Übertragung.

Aus der US 5,091,945 ist es bekannt, anstelle von Sprachdaten nur Signalparameter (Sprachparameter) zu übertragen, aus denen die Nutzdaten wieder rekonstruiert werden können.

## Vorteile der Erfindung

Mit den Maßnahmen gemäß Anspruch 1 ergibt sich eine Verbesserung der Qualität übertragener Daten, insbesondere von GSM-Sprachdaten, insbesondere bei Tandembetrieb bei Verbindungen zwischen mobilen Teilnehmern. Durch die gleichzeitige Übertragung von Abtastwerten, z. B. PCM-Werten, und Signalparametern zur Sprachdatenrekonstruktion sind die Störungen bei einer Transcodiereinrichtung, die nicht für den tandemfreien Betrieb mit transparenter Durchschaltung von TRAU-Rahmen ausgestattet ist, geringer. Denn es werden auch bei der Übertragung von Kennungsinformationen immer noch Sprachdaten im ersten Datenstrom übertragen.

Auch bei Handover-Betrieb bietet die Erfindung Vorteile. Die Erfindung ist einfach in bestehende Systeme zu implementieren. Nur die Sprach-Transcoder eines Netzes sind betroffen. Beispielsweise werden von den 8 Bit pro Sprachabtastwert die beiden niedrigwertigsten Bits durch einen TRAU-Rahmen ersetzt (die Sprache wird dann auf 6 Bits reduziert), in welchem Kennungsinformation/Synchroninformation eingeblendet werden kann, um die Transcodiereinrichtungen aufeinander zu synchronisieren.

Durch Klemmung der niedrigwertigsten Bits auf Null bei der Übertragung von Sprachabtastwerten während eines Gesprächsaufbaus ist die Sprachqualität gegenüber bisher vorgeschlagenen Verfahren verbessert.

Bei einem Handover, d. h. bei einem Wechsel auf eine andere Transcodiereinrichtung, kann ein Rahmenverlust schnell festgestellt werden, bzw. vermieden werden, daß ungültige Rahmen als TRAU-Rahmen weiterverarbeitet werden. Eine nicht zum tandemfreien Betrieb ausgestattete Transcodiereinrichtung kann während eines Synchronisationsvorganges schon Sprachabtastwerte verarbeiten. Wenn nach abgeschlossener Synchronisation anstelle der Abtastwerte ein reduziertes Ruhemu-

ster gesendet wird, kann der Sprachdecoder der Transcodiereinrichtung abgeschaltet werden oder für andere Zwecke, z. B. zur Codeumsetzung Full Rate/Half Rate im Downlink-Pfad verwendet werden.

## Zeichnungen

Fig. 1 zeigt den Aufbau einer Verbindung zwischen zwei Teilnehmern,

Fig. 2 die Daten einer Übertragungsschnittsstelle in zeitlicher Abfolge,

Fig. 3 die in Fig. 2 verwendeten Muster.

Fig. 4 den Handover-Betrieb.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Im bestehenden GSM-Netz (Festnetzseite), beispielsweise dem DMCS 900 Netz, wird eine Transcodierung; d. h. eine Umcodierung der Sprachdaten vom vorgegebenen sogenannten TRAU (Transcode and Rate Adaptation Unit)-Format nach der GSM-Recommendation 08.60 in das Übertragungsformat des Kommunikationsnetzes, z. B. dem öffentlichen Fernsprechnetz PSTN (PCM-Werte im 64 kbit/s Rahmenformat), stets vorgenommen.

Vom Teilnehmer T11 wird eine Verbindung zum Teilnehmer T12 geschaltet. Die Transcodiereinrichtung, nachfolgend stets Transcoder genannt, TCE1, die dem Teilnehmer T11 zugeordnet ist, sendet im Verkehrskanal des A-Interfaces A-IF eine Kennungsinformation, welche dem zugeschalteten Transcoder TCE2 (Tandem-) signalisiert, daß es sich um eine TFO (tandem free operation)-fähige Transcodiereinrichtung handelt. Die beiden Transcoder schalten, nachdem sie diese Signalisierung erkannt haben, in den TFO-Betrieb und tauschen die Sprachparameter auf. Trifft der Transcoder auf einen nicht TFO-fähigen Transcoder, so erhält dieser die Kennung der Gegenstelle innerhalb einer gewissen Zeit nicht und fällt daher wieder in den normalen Betrieb zurück, in welchem er die Sprache (Sprachabtastwerte) codiert bzw. decodiert.

Die Interfaces von den Transcodern TCE1, TCE2 zu den Teilnehmern T11, T12, die z. B. über Funkfeststationen BTS anschaltbar sind, sind mit ATER-IF bezeichnet. Die Vermittlung zwischen den Transcodiereinrichtungen ist mit MSC bezeichnet.

## Gesprächsaufbau

Beim Gesprächsaufbau stellt die Detektion des Übergangs am A-Interface (A-IF) in den unteren (niedrigwertigsten) beiden Bits der A-Abtastwerte von 00 auf ≠ 00 den Trigger dar. Der Trigger ist ggf. um T<sub>trigger</sub> verzögert.

Diese Triggerbedingung ist dabei so gewählt, daß sie folgendem Verhalten der Vermittlungseinrichtung MSC genügt:

- Die MSC sendet einem nichtbelegten Transcoder ein IDLE-Muster (Ruhemuster).
- Die MSC schaltet beim Verbindungsaufbau zunächst eine Schleife zwischen Eingang und Ausgang der Leitung zum Transcoder bevor sie durchschaltet.
- Die MSC schaltet die beiden Richtungen unterschiedlich schnell durch. Dies kann mit T<sub>trigger</sub> ausgeglichen werden.

Der Transcoder TCE1 sendet am A-IF Interface anstelle der üblichen 8 Bit-PCM-Abtastwerte nun in den niedrigwertigsten 2 Bits dieser Abtastwerte einen TRAU-Rahmen (dieser wurde bisher zur Übertragung zwischen Funkstation und Transcoder verwendet und enthält Signalparameter zur Nutzdatenrekonstruktion). Der Datenstrom zwischen den Transcodern TCE1 und TCE2 ist demnach unterteilt in einen ersten Datenstrom mit Abtastwerten (PCM-Werten) und einen zweiten Datenstrom mit Signalparametern insbesondere TRAU-Rahmen. Beide Datenströme werden insbesondere während einer Verbindungsaufbauphase gleichzeitig übertragen. In einen solchen TRAU-Rahmen wird für eine vorgegebene Zeitdauer eine Kennungsinformation TRAU\* gesendet. Sobald der TRAU\* von der Gegenstelle erkannt wurde, wird in den TFO-Betrieb geschaltet. Der Vorgang wird von einem Timer  $T_{sync}$  überwacht. Läuft dieser ab, wird in den normalen Betrieb übergegangen.

Alternativ können auch  $n$ ,  $n < 9$  Bits für die Signalisierung verwendet werden mit beliebigen Rahmenstrukturen.

Alternativ kann auf die Kennungsinformation TRAU\* verzichtet werden und lediglich die TRAU-Rahmen-Synchronisationsinformation herangezogen werden.

Solange die Synchronisation  $T_{sync}$  läuft, werden im Anschluß an die Kennungsinformation TRAU\* die vom A-ter-IF ankommenden TRAU-Rahmen in den niedrigwertigen 2 Bits des A-IF gesendet. Dies ermöglicht bei der Gegenstelle einen sofortigen Übergang in den TFO-Betrieb nach dem Erhalt von der Kennungsinformation TRAU\*. Die höherwertigen 6 Bits der Abtastwerte werden mit den prozessierten höherwertigen 6 Bits PCM\* gefüllt. Dies reduziert den Qualitätsverlust, falls die Gegenstelle kein TFO-fähiger Transcoder ist.

Wird innerhalb einer Wiederholungszeit  $T_{repeat}$  ( $T_{repeat} < T_{sync}$ ) kein TRAU\* empfangen, wird nochmals ein TRAU\* gesendet. Der Zweck dieses zweiten TRAU\* ist im Handover-Fall beschrieben.

#### TFO-Betrieb (tandemfreier Betrieb)

Nach dem Erkennen des TRAU\* am A-IF werden im Anschluß daran die folgenden TRAU Rahmen(-Inhalte) zum A-ter-IF durchgereicht. Die Anpassung der Control-Bits sowie das Timing des A-ter-TRAU-Rahmens wird den lokalen Gegebenheiten angepaßt. Unbrauchbare Rahmen von der Gegenstelle ( $BFI=1$ , TRAU\*) werden durch den vorherigen Rahmen ersetzt und ggf. ein Muting eingeleitet. Ein evtl. Jitter in der TRAU-Rahmenlänge von  $\pm 2$  Bits muß ebenfalls ausgeglichen werden. Codec-Umsetzungen, DTX und Muting-Funktionen werden ebenfalls in dieser Richtung durchgeführt. Vorteil ist, daß keine Signalisierung im Gespräch erforderlich ist, falls sich die lokalen Gegebenheiten ändern.

In die Gegenrichtung werden TRAU-Rahmen vom A-ter-IF zum A-IF transparent durchgereicht. Die oberen 6 Bits werden anstelle von PCM\* nun durch IDLE\* (010101) ersetzt. Dies ermöglicht die Abschaltung der Transcodier-Funktion, da diese Kapazität in einer FR/HR-Systemumgebung ggf. für die HRC  $\leftrightarrow$  FRC Umsetzung benötigt wird. Es vermeidet ebenfalls eine zusätzliche Laufzeit. TRAU-Rahmen mit Daten-Inhalt können ebenfalls transparent durchgereicht werden.

Anstelle von IDLE\* kann auch ein Modulo-n-Zähler

eingebaut werden, welcher eine noch sicherere Fehlerdetektion erlaubt.

#### Handover

Der Handover-Fall ist in die drei nachfolgend beschriebenen Fälle zu untergliedern.

##### a) Handover zu einem TFO-fähigen Transcoder

Zunächst wird der Abbruch der ankommenden TRAU-Rahmen registriert und ein Timer  $T_{release}$  gestartet. Der Transcoder empfängt nach einer gewissen Zeit wieder einen TRAU\* von dem neu zugeschalteten Transcoder TCE2, stoppt  $T_{release}$ , sendet selbst einen TRAU\* und bleibt im TFO-Betrieb. So kann der Transcoder ständig im TFO-Betrieb bleiben.

Kann der erste TRAU\* nicht empfangen werden, da die Vermittlung MSC noch nicht durchgeschaltet hat, wird dessen zweiter TRAU\* jedoch detektiert und führt zum TFO-Betrieb.

Um möglichst schnell den Handover vom Transcoder TCE2 zum Transcoder TCE3 zu detektieren und um ggf. auf eine Schleife am A-IF nicht zu triggern, wird der neu zugeschaltete Transcoder TCE3 (Fig. 4) beim Gesprächsaufbau "PCM+" senden. "PCM+" sind die PCM-Daten mit den unteren 2 Bits auf "00", um nicht TRAU-Sync-Bits vorzutauschen. Dies ermöglicht, Störungen beim Teilnehmer zu unterdrücken.

##### b) Handover zu einem nicht TFO-fähigen Transcoder

Zunächst wird der Abbruch der ankommenden TRAU-Rahmen registriert und ein Timer  $T_{release}$  gestartet. Der Timer  $T_{release}$  läuft ab und der Transcoder geht wieder in den Arbitrierungszustand, in welchem er die ankommenden Daten am A-IF encodiert. In den abgehenden Datenstrom am A-IF fügt er zu den TRAU-Rahmen nun decodierte PCM-Samples "PCM\*" ein. Der zuerst gesendete TRAU ist ein TRAU\*. Der Timer  $T_{sync}$  wird gestartet. Da vor Ablauf des Timers  $T_{sync}$  kein TRAU\* empfangen wurde, wird in den normalen Betrieb zurückgefallen.

##### c) Handover von einem nicht TFO-fähigen Transcoder

War die bisherige Gegenstelle nicht TFO-fähig, kann der Transcoder den Handover nicht erkennen. Für die neue Gegenstelle ist es jedoch ein normaler Gesprächsaufbau, in welchem sie, falls sie TFO-fähig ist, zuerst einen TRAU\* sendet. Diesen empfängt der Transcoder, sendet ebenfalls einen TRAU\* und geht in den TFO-Betrieb. Erfolgt die Durchschaltung verzögert, geht der erste TRAU\* verloren und der zweite TRAU\* nach  $T_{repeat}$  führt zum Erfolg.

#### Gesprächsabbruch

Das Gesprächsende wird entweder durch den Abbruch der TRAU-Rahmen am A-ter-IF, oder durch detektierte Fehler am A-IF eingeleitet. Der Ablauf ist dann wie im Falle "Handover zu einem nicht TFO-fähigen Transcoder".

#### Verhalten bei Fehlern im TFO-Betrieb

##### a) Einzel-Fehler am A-IF

Einzel-Fehler können nicht in den Datenbits der TRAU-Rahmen erkannt werden. Einzel-Fehler können nur in den Synchronisationsbits der TRAU-Rahmen erkannt werden. Maßnahmen sind deshalb daraus keine abzuleiten, da keine Aussage über die Datenbits des TRAU-Rahmens gegeben ist.

#### b) Burst-Fehler am A-IF

Stark gestörte TRAU-Rahmen ans A-IF weiterzuleiten bedeutet, daß evtl. starke Störgeräusche beim Teilnehmer auftreten können. Daher wird bei Detektion eines einzelnen Fehlers von einem Burst-Fehler ausgegangen, der restliche TRAU-Rahmen verworfen und durch den zuvor gesendeten TRAU-Rahmen ersetzt. Folgende Maßnahmen vermeiden diese Störungen weitestgehend.

#### 1. Doppelte Fehlerüberwachung

##### 1.1 Durch die Kontrolle der (TRAU-)Rahmen Synchronisation

##### 1.2 Durch die Kontrolle des IDLE\*-Musters in den oberen 6 Bits

#### Zu 1.2 Alternativ

Kontrolle über ein periodisches Muster, beispielsweise eines Modulo-n Zählers, dessen Zählerzustände innerhalb des ersten Datenstromes übertragen werden.

#### 2) Fehlerverschleierungs-Puffer

Ein Puffer mit ca. x ms (hier 5 ms) erlaubt die Daten bis zum letzten TRAU Sync-Bit zu speichern und im Fehlerfall durch die zuletzt gültigen Daten zu substituieren.

Ist der Burst sehr lang, wird wie im Fall "Handover zu einem nicht TFO-fähigen Transcoder", in den normalen Betrieb übergegangen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Daten, insbesondere von GSM-Daten, zwischen einem rufenden und einem gerufenen Teilnehmer (T11, T12), wobei für das Übertragen ein vorgegebenes Rahmenformat verwendet wird mit folgenden Maßnahmen: Der Datenstrom zwischen Umcodiereinrichtungen (TCE1, TCE2), die den Teilnehmern (T11, T12) zugeordnet sind, wird unterteilt in einen ersten Datenstrom mit Abtastwerten zur Übertragung und in einen zweiten Datenstrom mit Signalparametern zur Nutzdatenrekonstruktion und/oder zur Signalisierung, die zur transparenten Durchschaltung vorgesehen sind, wobei die so unterteilten Datenströme insbesondere während einer Verbindungsaufbauphase gleichzeitig übertragen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Signalparameter des zweiten Datenstroms die für Mobilfunksysteme bekannten TRAU (Transcoding rate adaption unit) -Rahmen verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Datenstrom aus den höherwertigen Bits einer parallelen Bitsequenz und der zweite Datenstrom aus den entsprechenden

niederwertigen Bits dieser Bitsequenz besteht.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Datenstrom durch Reduktion der Daten des ersten Datenstromes gebildet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die höherwertigen Bits als PCM-Abtastwerte übertragen werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere zu einem Verbindungsaufbau zwischen den Teilnehmern (T11, T12) anstelle der Signalparameter für eine vorgegebene Zeitdauer eine Kennungsinformation (TRAU\*) gesendet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Zeitphase eines Verbindungsaufbaus nur die Abtastwerte gesendet werden und anstelle der Signalparameter Nullfolgen eingeblendet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Nullfolgen zeitlich vor der Kennungsinformation (TRAU\*) eingeblendet werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar nach dem Aussenden der Kennungsinformation (TRAU\*) die Signalparameter im TRAU-Rahmen gesendet werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jene Umcodiereinrichtung (TCE2), die einem gerufenen Teilnehmer (T12) zugeordnet ist, nach Erhalt der Kennungsinformation (TRAU\*) von der Umcodiereinrichtung (TCE1), die dem rufenden Teilnehmer (T11) zugeordnet ist, in den tandemfreien Übertragungsmodus übergeht; d. h. die Signalparameter/Trau-Rahmen transparent durchschaltet.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Übergang in den tandemfreien Übertragungsmodus anstelle der zu codierenden Abtastwerte ein insbesondere periodisches Ruhemuster (IDLE\*) gesendet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Abbruch einer Verbindung oder ein Übertragungsfehler durch Detektion der TRAU-Rahmen-Synchronisierungsinformation und/oder durch Kontrolle des periodischen Ruhemusters (IDLE\*) registriert wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Abbruch einer Verbindung oder ein Übertragungsfehler durch Detektion der TRAU-Rahmen-Synchronisierungsinformation und/oder durch Auswertung eines periodischen Musters, insbesondere der Information eines Modulo-n Zählers, dessen Zählerzustände innerhalb des ersten Datenstromes übertragen werden, registriert wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß beim Verbindungsaufbau der zweite Datenstrom daraufhin überwacht wird, ob anstelle der Nullfolgen andere Bitkombinationen eintreffen, daß aus dieser Überwachung ein Triggersignal abgeleitet wird, das — ggf. nach einer Verzögerung — mittels einer zwischen den Umcodiereinrichtungen (TCE1, TCE2) befindlichen Vermittlungseinrichtung (MSC) zu folgender Arbeitsweise führt:

- die Vermittlungseinrichtung (MSC) sendet bei einer nicht belegten Transcodiereinrich-

tung (TCR1, TCR2) das Ruhemuster (IDLE\*)  
— die Vermittlungseinrichtung (MSC) schaltet  
ggf. beim Verbindungsaufbau zunächst eine  
Schleife zwischen dem Eingang und dem Aus-  
gang der Leitung zur Umcodiereinrichtung  
(TCE1, TCE2) bevor sie durchschaltet,  
— wenn die Vermittlungseinrichtung (MSC) in  
beiden Richtungen unterschiedlich schnell  
durchschaltet, wird dies mit dem Triggersignal  
ausgeglichen.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, daß fehlerhafte TRAU-  
Rahmen von der Gegenstelle durch vorherige  
TRAU-Rahmen ersetzt werden und ggf. ein Muting  
eingeleitet wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß bei Abbruch einer  
Verbindung ein Zähler (Timer  $T_{\text{release}}$ ) gesetzt wird,  
daß im Falle des Empfangs einer Kennungsinfor-  
mation (TRAU\*) innerhalb einer vorgegebenen  
Zählzeit ( $T_{\text{release}}$ ) von einer neu zugeschalteten  
Umcodiereinrichtung (TCE3) der tandemfreie  
Übertragungsmodus aufrechterhalten wird, daß bei  
Nichtempfang dieser Kennungsinformation  
(TRAU\*) eine weitere Kennungsinformation  
(TRAU\*) gesendet wird und der tandemfreie Über-  
tragungsmodus bei fehlender Synchronisation abge-  
brochen wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils zuletzt ge-  
sendeten Daten zwischengespeichert werden und  
zu einer Fehlerverschleierung fehlerhafte Daten  
ersetzen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



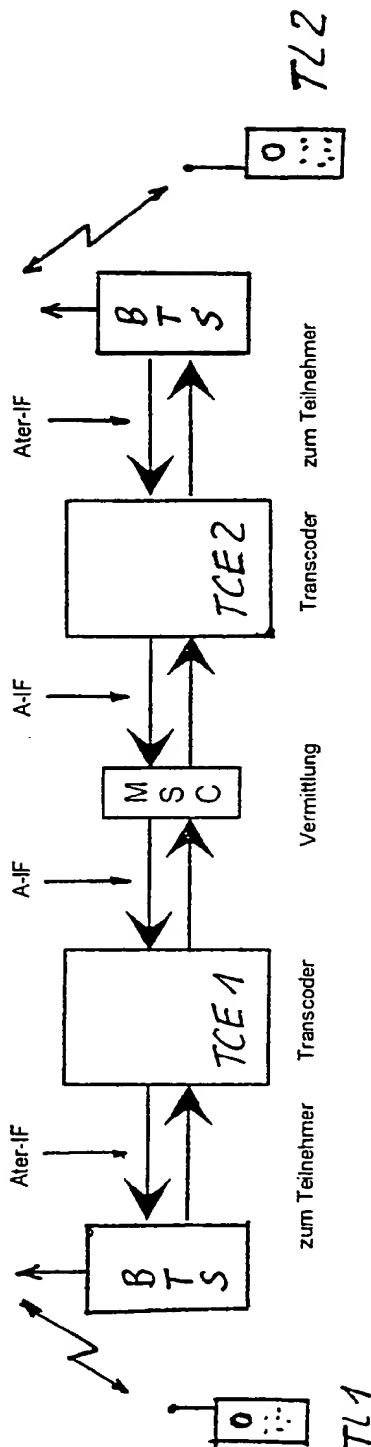


Fig. 1

8	7	6	5	4	3	2	1	Bit
P	P	P	C	C	M	M	+	PCM+
P	P	P	C	C	M	M	+	PCM* + TRAU*
P	P	P	C	C	M	M	+	PCM* + TRAU
P	P	P	C	C	M	M	+	IDLE* + TRAU
P	P	P	C	C	M	M	+	IDLE* + TRAU
P	P	P	C	C	M	M	+	IDLE* + TRAU
P	P	P	C	C	M	M	+	IDLE* + TRAU
P	P	P	C	C	M	M	+	IDLE* + TRAU

Fig. 2

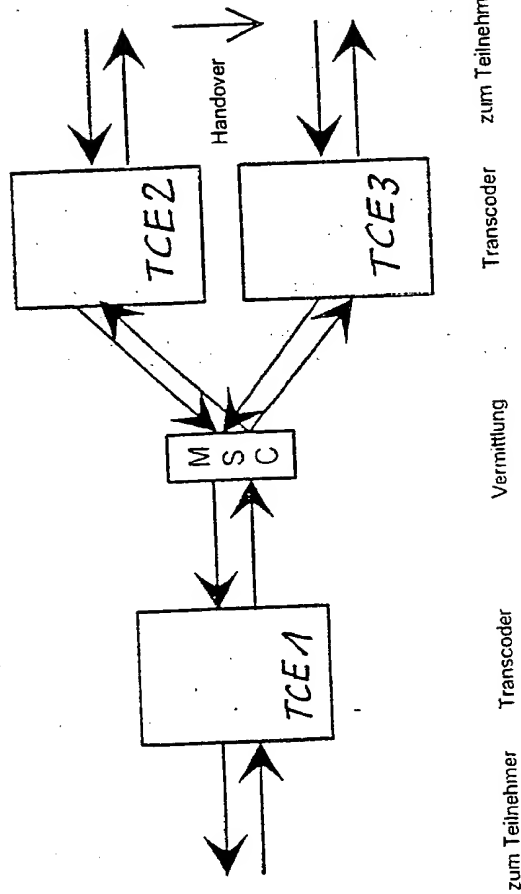


Fig. 3

Muster	Beschreibung	Wert
TRAU	TRAU Rahmen gemäß GSM Recommendation 08.60	01010100
IDLE	Idle Pattern des A-LF '01010100'	
PCM	von Idle verschiedene Daten, z.B. Sprachsamples	
TRAU*	spezieller TRAU Rahmen mit Sync-Information	010101--
IDLE*	Idle nur in oberen 6 Bits '010101--'	dddddd--
PCM*	Sprachdaten nur in oberen 6 Bits	dddddd00
PCM+	Sprachdaten in oberen 6 Bits, die unteren 2 Bit sind Null	